

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-81751

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月28日

B 65 H 26/02  
B 21 B 39/12  
C 21 D 9/56

1 0 1

7828-3F  
B-8414-4E  
E-7371-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 連続プロセスラインのセンサ故障判別装置

⑮ 特 願 昭62-234761

⑯ 出 願 昭62(1987)9月21日

⑰ 発 明 者 兼 平 民 弘 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁理士 則近 憲佑 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

連続プロセスラインのセンサ故障判別装置

## 2. 特許請求の範囲

連続プロセスラインの複数箇所に設置された材料移動量センサと、各材料移動量センサからの検出信号から材料移動量を演算する演算手段と、この演算手段が算出する材料移動量を各センサ間で比較して検出量の異常を示している材料移動量センサを特定する比較手段とを備えて成る連続プロセスラインのセンサ故障判別装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

この発明は、連続プロセスラインのセンサ故障判別装置に関する。

(従来の技術)

一般に、圧延ラインや焼鈍ライン等の連続プロセスラインでは材料搬送が正確に行われなければならない、材料搬送状態の監視のために材料トラ

ッキングセンサとして通常、次の3種類のものが使用されている。第1は材料を搬送するロール、例えばブライドルロール軸に取り付けられたパルス発振器であり、このパルス発振器からのパルス信号をカウントすることによって材料の移動量を算出するものである。第2は材料と材料との接点(以下、溶接点と称する)を検出する溶接点検出器である。第3は連続プロセスラインの入側、出側に設けられた材料の一時貯蔵装置であるループの位置検出器である。

第2図は従来の一般的な連続プロセスラインのトラッキングセンサ機器構成を示す機器配置図であり、入側ブライドルロール1、中央ブライドルロール2、出側ブライドルロール3により材料4がループ5を経て連続的に搬送されるようになっている。さらにこのプロセスラインには、入側に溶接機6と溶接点検出器7と入側パルス発振器8とが設置され、ループ5の部分にループカー9とループカー位置検出器10が設置され、中央部に中央パルス発振器11と中央溶接点検出器12と

が設置され、出側に出側パルス発振器13が設置されている。

そして、材料4を入側ブライドルロール1からプロセスラインに導入し、ループ5、中央ブライドルロール2、出側ブライドルロール3により連続的に搬送する。そして、一つの材料が終わりに近付いた時には次の材料を直ぐに送り込み、溶接機6によって先の材料の終端と次の材料の始端とを溶接し、複数の材料を連続的に搬送して加工処理する。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このような従来の連続プロセスラインでは、パルス発振の停止の検出や製品の検査によりパルス発振器の故障を察知し、強制的にラインを停止させてからいずれのパルス発振器が故障しているのかを探り当てるようにしていたため、連続プロセスライン上の製品に不良が出てからパルス発振器の故障を知ることになり、製品の品質の低下を招く問題点があった。

また、どのパルス発振器が故障しているのかを

特定するためには設置されているすべてのパルス発振器について調査しなければならず、ライン停止時間が長くなり、生産性を低下させる問題点もあった。

この発明は、このような従来の問題点を解決するためになされたもので、新たに設備機器を追加することなく故障しているセンサを素早くかつ正確に発見することができ、さらに連続プロセスラインを停止させることなく材料トラッキングを継続しながら故障しているセンサのみを取り外して修理、交換でき、製品品質の向上、生産性の向上を図ることのできる連続プロセスラインのセンサ故障判別装置を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(問題点を解決するための手段)

この発明の連続プロセスラインのセンサ故障判別装置は、連続プロセスラインの複数箇所に設置された材料移動量センサと、各材料移動量センサからの検出信号から材料移動量を演算する演算手段と、この演算手段が算出する材料移動量を各

センサ間で比較して検出量の異常を示している材料移動量センサを特定する比較手段とを備えたものである。

(作用)

この発明の連続プロセスラインのセンサ故障判別装置では、連続プロセスラインの複数箇所に設置された材料移動量センサからの信号を取り出し、演算手段により各センサ毎の材料移動量検出値を算出してセンサ間で検出値を比較し、異常な検出値を示している故障センサを特定することができる。したがって、正常なセンサはラインに設置したままにしてラインの作業を続行させることができ、連続プロセスラインを停止させることなく故障センサの修理、交換が可能なのである。

(実施例)

以下、この発明の実施例を図に基づいて詳説する。

この発明の一実施例の連続プロセスラインの機器配置は従来例に示した第2図のものと同様であり、従来例と同一の符号を用いることによりその

詳しい説明を省略する。この発明の特徴は材料移動量センサとしてのパルス発振器8、10、11、13からのパルス信号の処理手順にあり、第1図のブロック図に示すように各位置のパルス発振器8、11、13からのパルス信号と位置検出器10からの信号に対する入力部14と、材料移動量の演算やループに貯蔵される材料長さの演算処理を行う演算部15と、パルス発振器8、11、13の故障判定を行う故障判定部16と、データ記憶部17と、故障パルス発振器を表示する出力部18と、材料トラッキング部19とを備えている。

上記の構成の連続プロセスラインのセンサ故障判別装置の動作について、次に説明する。

入側パルス発振器8、中央パルス発振器11、出側パルス発振器13の各々は、材料の送り込み長さまたは送り出し長さに比例したパルス数を発振し、入力部14は演算部15により入力パルス $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 、 $F_4$ をパルス発振器毎に積算し、データ記憶部17に記憶する。また、ループカー位置検出器10からのパルスを積算してデー

タ記憶部17に記憶する。

故障判定部16は、故障判定タイミングにデータ記憶部17から前回パルスカウント値、今回パルスカウント値、単位パルス当りの材料移動量データを呼び出し、演算部15により、次の演算式に基づいて材料移動量を算出し、データ記憶部17に記憶する。

$$L_j = (N_{ji+1} - N_{ji}) \cdot \Delta l_j \quad \dots (1)$$

ここで、jは各々のパルス発振器、iはパルスカウントの読み込みタイミング、 $L_j$ は材料4の送り込み長さまたは送り出し長さ、 $N_{ji+1}$ は今回パルスカウント値、 $N_{ji}$ は前回パルスカウント値、 $\Delta l_j$ は単位パルス当りの材料移動量である。

また、入側パルス発振器8と中央パルス発振器11の間にあるループカー位置検出器10により次の式に従ってループ移動量を算出する。

$$D = D_{i+1} - D_i \quad \dots (2)$$

ここで、Dはループ移動量、 $D_{i+1}$ は今回のループ量、 $D_i$ は前回のループ量である。

故障判定部16はさらに、上記(1)、(2)式に従っ

そしてこれと共に、 $|\Delta d_2| \leq \varepsilon_2$ であれば、中央パルス発振器11と出側パルス発振器13とが共に正常であり、結果として全パルス発振器8、11、13が正常であると判定できる。

しかしながら、 $|\Delta d_1| \leq \varepsilon_1$ であっても、 $|\Delta d_2| > \varepsilon_2$ であれば、 $|\Delta d_1| \leq \varepsilon_1$ であることより中央パルス発振器11が正常であると判定できるため、残る出側パルス発振器13が故障であると判定できる。

さらに $|\Delta d_1| > \varepsilon_1$ であれば、入側パルス発振器8または中央パルス発振器11のいずれか一方または両方が故障であると判定されるが、 $|\Delta d_2| \leq \varepsilon_2$ であれば中央パルス発振器11と出側パルス発振器13とが共に正常と判定されるため、残る入側パルス発振器8が故障であると判定できる。

尚、この実施例の場合には、 $|\Delta d_1| > \varepsilon_1$ 、 $|\Delta d_2| > \varepsilon_2$ 、かつ $|\Delta d_3| > \varepsilon_3$ であるときには、入側、中央、出側いずれのパルス発振器8、11、13が故障しているのか特定するこ

て演算された材料移動量を基にして入側パルス発振器8と中央パルス発振器11との間、中央パルス発振器11と出側パルス発振器13との間、入側パルス発振器8と出側パルス発振器13との間の各々の材料送り込み長さや材料送り出し長さの差を、次に示す一般式によって演算する。

$$\begin{aligned} \Delta d_k &= (N_{ji+1} - N_{ji}) \Delta l_j \\ &\quad - (N_{j+1(i+1)} - N_{j+1(i)}) \Delta l_{j+1} \\ &\quad - (D_{i+1} - D_i) \quad \dots (3) \end{aligned}$$

ただし、中央パルス発振器11と出側パルス発振器13との間にループがないので、この両パルス発振器11、13間の材料移動量の差を算出する場合にはループ移動量を考慮する必要はない。

故障判定部17は、(3)式より計算した $\Delta d_k$ と各々の許容範囲 $\varepsilon_k$  ( $k=1\sim 3$ )により各パルス発振器8、11、13の故障判定を行う。

この故障判定は、第3図に示す判定図に従って行うもので、例えば $|d_1| \leq \varepsilon_1$ であれば、入側パルス発振器8と中央パルス発振器11とは共に正常である。

とができないが、このように2個以上のパルス発振器が同時に故障している場合にはトラッキングシステム全体の調整が必要であり、ライン全体を一旦停止させ、故障センサの特定と調整の後再びラインを稼働させる手順を踏むようにしている。

このようにして故障したパルス発振器が特定されると、判別結果が故障判定部17より出力部19に与えられ、この出力部19においてオペレータに特定のパルス発振器の故障発生を報知する。

故障判定部17は材料トラッキング部20に対しても出力し、ここでは故障したパルス発振器について材料トラッキングを行わないようにし、正常なパルス発振器により材料トラッキングを続行するように指令するのである。

〔発明の効果〕

以上のようにこの発明によれば、連続プロセスラインの複数箇所に設置されている材料移動量センサ間でそれらの検出値を比較して故障しているセンサを特定するため、ラインの稼働中にセン

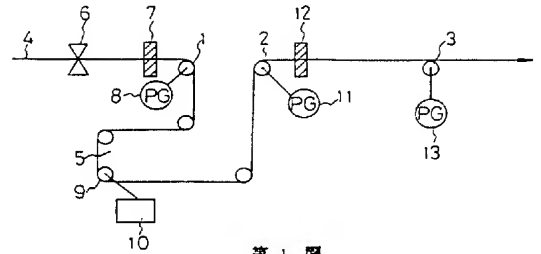
サの異常を検出することができ、故障しているセンサを使用することにより発生する製品の不良を出す機会を少なくでき、生産性の向上が図れる。

#### 4. 図面の簡単な説明

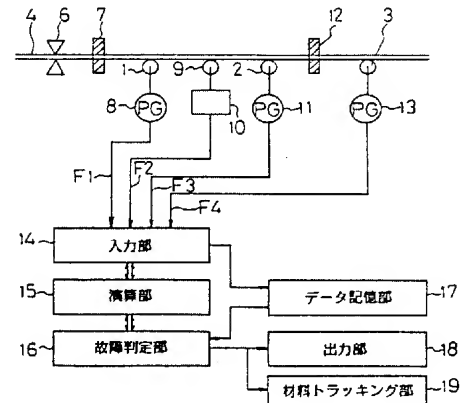
第1図はこの発明の一実施例のブロック図、第2図は一般の連続プロセスラインを示す機器配置図、第3図は上記実施例でのパルス発振器の故障判別図である。

- 1…入側ブライドルロール
- 2…中央ブライドルロール
- 3…出側ブライドルロール
- 4…材料
- 5…ループ
- 8…入側パルス発振器
- 10…ループカー位置検出器
- 11…中央パルス発振器
- 13…出側パルス発振器
- 14…入力部
- 15…演算部
- 16…故障判定部
- 17…データ記憶部
- 18…出力部

代理人弁理士 則近 意 佑  
代理人弁理士 山 下 一



第 1 図



第 2 図

$  \Delta d_1   : \varepsilon_1$		$  \Delta d_2   : \varepsilon_2$		$  \Delta d_3   : \varepsilon_3$		判定結果		
$  \Delta d_1   \leq \varepsilon_1$	入側パルス発振器と中央パルス発振器は両方とも正常	$  \Delta d_2   \leq \varepsilon_2$	中央パルス発振器と出側パルス発振器は両方とも正常	$  \Delta d_3   \leq \varepsilon_3$	入側パルス発振器と出側パルス発振器は両方とも正常	正常	正常	正常
$  \Delta d_1   > \varepsilon_1$	入側パルス発振器、中央パルス発振器、いずれか又は両方とも故障	$  \Delta d_2   > \varepsilon_2$	中央パルス発振器、出側パルス発振器、いずれか又は両方とも故障	$  \Delta d_3   > \varepsilon_3$	入側パルス発振器、出側パルス発振器、いずれか又は両方とも故障	故障	故障	故障
$  \Delta d_1   \leq \varepsilon_1$	入側パルス発振器と中央パルス発振器は両方とも正常	$  \Delta d_2   > \varepsilon_2$	中央パルス発振器と出側パルス発振器は両方とも故障	$  \Delta d_3   \leq \varepsilon_3$	入側パルス発振器と出側パルス発振器は両方とも正常	故障	正常	正常
$  \Delta d_1   > \varepsilon_1$	入側パルス発振器、中央パルス発振器、いずれか又は両方とも故障	$  \Delta d_2   \leq \varepsilon_2$	中央パルス発振器と出側パルス発振器は両方とも正常	$  \Delta d_3   > \varepsilon_3$	入側パルス発振器、出側パルス発振器、いずれか又は両方とも故障	正常	故障	故障
$  \Delta d_1   \leq \varepsilon_1$	入側パルス発振器と中央パルス発振器は両方とも正常	$  \Delta d_2   > \varepsilon_2$	中央パルス発振器と出側パルス発振器は両方とも故障	$  \Delta d_3   \leq \varepsilon_3$	入側パルス発振器と出側パルス発振器は両方とも正常	正常	正常	故障
$  \Delta d_1   > \varepsilon_1$	入側パルス発振器、中央パルス発振器、いずれか又は両方とも故障	$  \Delta d_2   \leq \varepsilon_2$	中央パルス発振器と出側パルス発振器は両方とも正常	$  \Delta d_3   > \varepsilon_3$	入側パルス発振器、出側パルス発振器、いずれか又は両方とも故障	正常	正常	正常

第 3 図

**PAT-NO:** JP401081751A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 01081751 A  
**TITLE:** SENSOR TROUBLE  
DISCRIMINATING DEVICE IN  
CONTINUOUS PROCESS LINE  
**PUBN-DATE:** March 28, 1989

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
KANEHIRA, TAMIHIRO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	N/A

**APPL-NO:** JP62234761  
**APPL-DATE:** September 21, 1987

**INT-CL (IPC):** B65H026/02 , B21B039/12 ,  
C21D009/56

**US-CL-CURRENT:** 73/1.01 , 73/1.88

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To detect the anomaly of a sensor during the line operation by specifying the sensor in trouble by comparing the detection values between the material transfer quantity sensors arranged at plural positions in a continuous process line.

CONSTITUTION: The material transfer quantity for each sensor 8, 11, 13 and the louver shift quantity by a loop car 9 are calculated in a calculation part 15 from each signal of the position detector 10 of the loop car 9 and the pulse transmitters 8, 11, and 13 which are arranged on the inlet side, center, and outlet side bridle rolls 1~3 in a press roller line. In a trouble judging part 16, the material transfer quantity for each sensor is compared in consideration of the louver shift quantity, and a sensor in trouble is specified, and the generation of trouble is informed to an operator by an output part 18. Therefore, the anomaly of the sensor can be detected during the line operation, and the generation of the defect of a product due to the trouble in a sensor can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio